



Anhanguera

Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

Variáveis
Aleatórias

Distribuições
de
Probabilidade

Distribuições de Probabilidades

Distribuições de Probabilidades Discretas

Felipe Figueiredo

Centro Universitário Anhanguera de Niterói

- 1 Variáveis Aleatórias
 - Tipos de Variáveis
 - Variáveis Discretas
 - Variáveis Contínuas
- 2 Distribuições de Probabilidade
 - Distribuições Discretas

- 1 Variáveis Aleatórias
 - Tipos de Variáveis
 - Variáveis Discretas
 - Variáveis Contínuas
- 2 Distribuições de Probabilidade
 - Distribuições Discretas

Definition

Uma **variável aleatória** é uma variável (tipicamente representada por x) que tem um único valor numérico associada a um experimento aleatório

- Discretas
- Contínuas

Definition

Uma **variável aleatória** é uma variável (tipicamente representada por x) que tem um único valor numérico associada a um experimento aleatório

- Discretas
- Contínuas

Definition

Uma **variável aleatória** é uma variável (tipicamente representada por x) que tem um único valor numérico associada a um experimento aleatório

- Discretas
- Contínuas

- 1 Variáveis Aleatórias
 - Tipos de Variáveis
 - Variáveis Discretas
 - Variáveis Contínuas

- 2 Distribuições de Probabilidade
 - Distribuições Discretas

Definition

Uma variável aleatória **discreta** pode assumir uma quantidade contável de valores

Example

- Número de filhos em uma família
- Quantidade de pacientes em um dia no consultório

Definition

Uma variável aleatória **discreta** pode assumir uma quantidade contável de valores

Example

- Número de filhos em uma família
- Quantidade de pacientes em um dia no consultório

Definition

Uma variável aleatória **discreta** pode assumir uma quantidade contável de valores

Example

- Número de filhos em uma família
- Quantidade de pacientes em um dia no consultório

Definition

Uma variável aleatória **discreta** pode assumir uma quantidade contável de valores

Example

- Número de filhos em uma família
- Quantidade de pacientes em um dia no consultório

Example

Seja x o número de filhos em uma família.

x	0	1	2	3	4
$P(x)$	0.15	0.30	0.40	0.10	0.05

O valor esperado $E[x]$ (de filhos por família) é:

$$\sum xP(x) = 0 \times 0.15 + 1 \times 0.30 + 2 \times 0.40 \dots = 1.6$$

Representação gráfica

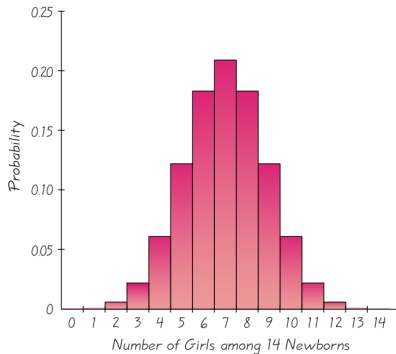


Figura: A distribuição de uma variável discreta (Fonte: Triola, 2004)

- 1 Variáveis Aleatórias
 - Tipos de Variáveis
 - Variáveis Discretas
 - Variáveis Contínuas

- 2 Distribuições de Probabilidade
 - Distribuições Discretas

Definition

Uma variável aleatória **contínua** pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

Example

- Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
- Expectativa de vida de um paciente terminal

Definition

Uma variável aleatória **contínua** pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

Example

- Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
- Expectativa de vida de um paciente terminal

Definition

Uma variável aleatória **contínua** pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

Example

- Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
- Expectativa de vida de um paciente terminal

Definition

Uma variável aleatória **contínua** pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

Example

- Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
- Expectativa de vida de um paciente terminal

Definition

Uma **distribuição de probabilidade** é um gráfico, tabela ou fórmula que relaciona a cada valor que a variável aleatória pode assumir a sua probabilidade

Os pré-requisitos para uma função ser uma Função de Probabilidade são:

- $\sum P(x) = 1$, onde x percorre todos os valores possíveis
- $0 \leq P(x) \leq 1$, para todo x

Definition

Uma **distribuição de probabilidade** é um gráfico, tabela ou fórmula que relaciona a cada valor que a variável aleatória pode assumir a sua probabilidade

Os pré-requisitos para uma função ser uma Função de Probabilidade são:

- $\sum P(x) = 1$, onde x percorre todos os valores possíveis
- $0 \leq P(x) \leq 1$, para todo x

Definition

Uma **distribuição de probabilidade** é um gráfico, tabela ou fórmula que relaciona a cada valor que a variável aleatória pode assumir a sua probabilidade

Os pré-requisitos para uma função ser uma Função de Probabilidade são:

- $\sum P(x) = 1$, onde x percorre todos os valores possíveis
- $0 \leq P(x) \leq 1$, para todo x

- 1 Variáveis Aleatórias
 - Tipos de Variáveis
 - Variáveis Discretas
 - Variáveis Contínuas
- 2 Distribuições de Probabilidade
 - Distribuições Discretas

A distribuição de Bernoulli



Anhanguera

Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

Variáveis
Aleatórias

Distribuições
de
Probabilidade

Distribuições
Discretas

- Um ensaio de Bernoulli é teste com desfecho 0 ou 1 (negativo ou positivo)
- Probabilidade de sucesso p
- Probabilidade de fracasso $1 - p$
- Notação: $X \sim \text{Bern}(p)$
- Valor esperado: $E[x] = p$

A distribuição de Bernoulli



Anhanguera

Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

Variáveis
Aleatórias

Distribuições
de
Probabilidade

Distribuições
Discretas

- Um ensaio de Bernoulli é teste com desfecho 0 ou 1 (negativo ou positivo)
- Probabilidade de sucesso p
- Probabilidade de fracasso $1 - p$
- Notação: $X \sim \text{Bern}(p)$
- Valor esperado: $E[x] = p$

A distribuição de Bernoulli



Anhanguera

Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

Variáveis
Aleatórias

Distribuições
de
Probabilidade

Distribuições
Discretas

- Um ensaio de Bernoulli é teste com desfecho 0 ou 1 (negativo ou positivo)
- Probabilidade de sucesso p
- Probabilidade de fracasso $1 - p$
- Notação: $X \sim \text{Bern}(p)$
- Valor esperado: $E[x] = p$

A distribuição de Bernoulli



Anhanguera

Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

Variáveis
Aleatórias

Distribuições
de
Probabilidade

Distribuições
Discretas

- Um ensaio de Bernoulli é teste com desfecho 0 ou 1 (negativo ou positivo)
- Probabilidade de sucesso p
- Probabilidade de fracasso $1 - p$
- Notação: $X \sim \text{Bern}(p)$
- Valor esperado: $E[x] = p$

A distribuição de Bernoulli



Anhanguera

Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

Variáveis
Aleatórias

Distribuições
de
Probabilidade

Distribuições
Discretas

- Um ensaio de Bernoulli é teste com desfecho 0 ou 1 (negativo ou positivo)
- Probabilidade de sucesso p
- Probabilidade de fracasso $1 - p$
- Notação: $X \sim \text{Bern}(p)$
- Valor esperado: $E[x] = p$

A distribuição Binomial



Anhangüera

Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

Variáveis
Aleatórias

Distribuições
de
Probabilidade

Distribuições
Discretas

- Quando executamos n ensaios de Bernoulli **independentes**, encontramos a distribuição Binomial
- Com n ensaios (cada um com prob. p), temos a contagem x de sucessos (desfecho = 1)
- Notação $X \sim \text{Bin}(n, p)$
- Valor esperado: $E[x] = np$

A distribuição Binomial



Anhanguera

Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

Variáveis
Aleatórias

Distribuições
de
Probabilidade

Distribuições
Discretas

- Quando executamos n ensaios de Bernoulli **independentes**, encontramos a distribuição Binomial
- Com n ensaios (cada um com prob. p), temos a contagem x de sucessos (desfecho = 1)
- Notação $X \sim \text{Bin}(n, p)$
- Valor esperado: $E[x] = np$

A distribuição Binomial



Anhanguera

Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

Variáveis
Aleatórias

Distribuições
de
Probabilidade

Distribuições
Discretas

- Quando executamos n ensaios de Bernoulli **independentes**, encontramos a distribuição Binomial
- Com n ensaios (cada um com prob. p), temos a contagem x de sucessos (desfecho = 1)
- Notação $X \sim \text{Bin}(n, p)$
- Valor esperado: $E[x] = np$

A distribuição Binomial



Anhanguera

Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

Variáveis
Aleatórias

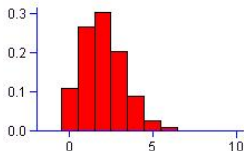
Distribuições
de
Probabilidade

Distribuições
Discretas

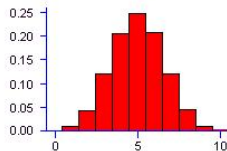
- Quando executamos n ensaios de Bernoulli **independentes**, encontramos a distribuição Binomial
- Com n ensaios (cada um com prob. p), temos a contagem x de sucessos (desfecho = 1)
- Notação $X \sim \text{Bin}(n, p)$
- Valor esperado: $E[x] = np$

A distribuição Binomial

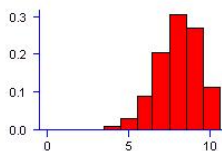
$n = 10, p = 0.2$



$n = 10, p = 0.5$



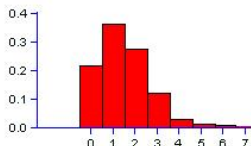
$n = 10, p = 0.8$



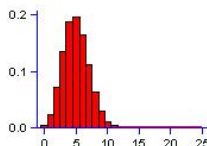
Aumentando o tamanho da amostra

- Quanto maior o tamanho n da amostra, mais “suave” a distribuição binomial, e mais simétrica
- O histograma vai ficando cada vez mais parecido com uma curva

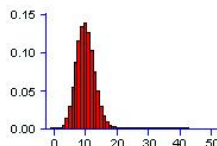
$n = 7, p = 0.2$



$n = 25, p = 0.2$



$n = 50, p = 0.2$



Aumentando o tamanho da amostra



Anhangüera

Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

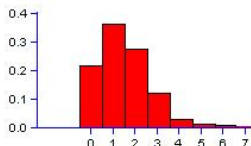
Variáveis
Aleatórias

Distribuições
de
Probabilidade

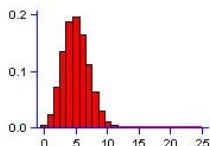
Distribuições
Discretas

- Quanto maior o tamanho n da amostra, mais “suave” a distribuição binomial, e mais simétrica
- O histograma vai ficando cada vez mais parecido com uma curva

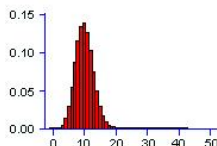
$n = 7, p = 0.2$



$n = 25, p = 0.2$



$n = 50, p = 0.2$



Aumentando o tamanho da amostra



Anhanguera

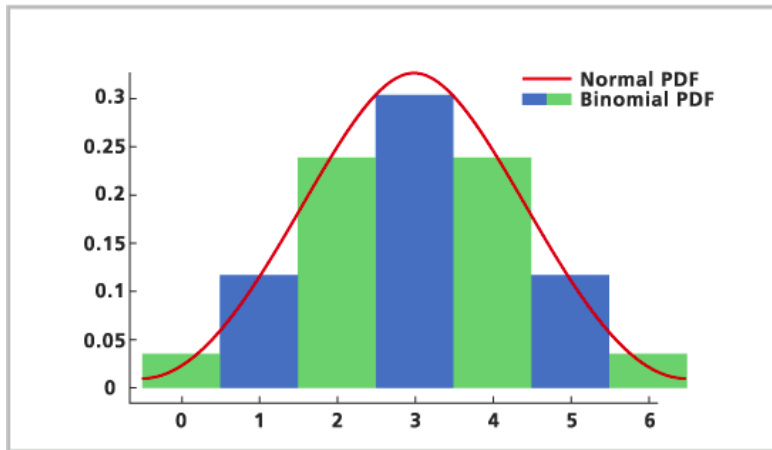
Distribuições
de Probabili-
dades

Felipe
Figueiredo

Variáveis
Aleatórias

Distribuições
de
Probabilidade

Distribuições
Discretas



(Vídeos: Galton board e Galton machine)